

LIKE MELANIE

STUDI PERBANDINGAN
PENETAPAN KADAR DETERJEN ANIONIK
SECARA SPEKTROFOTOMETRI
DENGAN PEREAKSI
BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET



FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

1997

**STUDI PERBANDINGAN
PENETAPAN KADAR DETERJEN ANIONIK
SECARA SPEKTROFOTOMETRI
DENGAN PEREAKSI
BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi
pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala

Surabaya

1997

Oleh

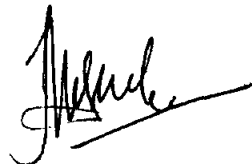
LIKE MELANIE

2443093001

Disetujui oleh :



Dr. M. Zainuddin
PEMBIMBING I



Dra. Emi Sukarti, MS.
PEMBIMBING II

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah dikaruniakan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul "Studi Perbandingan Penetapan Kadar Deterjen Anionik Secara Spektrofotometri Dengan Pereaksi Biru Metilen Dan Kristal Violet", ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Di dalam skripsi ini diuraikan tentang ketepatan dan ketelitian dari metode penentuan kadar deterjen anionik dengan menggunakan pereaksi biru metilen dan kristal violet secara spektrofotometri beserta langkah - langkah utama dalam analisa dengan spektrofotometri sinar tampak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Dr. M. Zainuddin, selaku Dosen Pembimbing I, dan Dra. Emi Sukarti, MS., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
2. Drs. Ph. TeguhSusetya, M.Sc. ; Dra. Siti Surdijati, MS. ; dan Drs. Soedjarwo, MS. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan sumbangan saran dan pikiran sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.

3. Dra. Idajani Hadinoto, MS., selaku Dekan yang telah memberikan persetujuan judul skripsi yang penulis ajukan.
4. Kepala Laboratorium Formulasi dan Teknologi Sediaan Likuida dan Kepala Laboratorium Analisis Fisika - Kimia Lanjut Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah menyediakan fasilitas laboratorium dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Para dosen Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis duduk di bangku kuliah.
6. Orang tua yang selalu memberi dorongan dan doa restu sehingga akhirnya penulis berhasil menyelesaikan studi.
7. Seseorang yang selama ini dekat dan selalu memberikan semangat, bantuan, dan dorongan pada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan - rekan mahasiswa yang telah memberi bantuan moril kepada penulis.

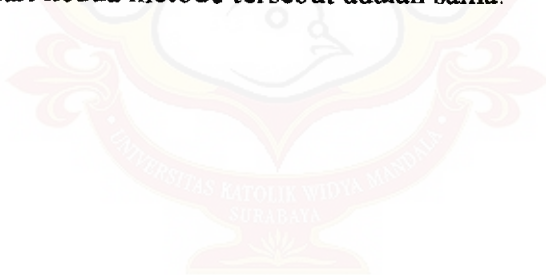
Akhirnya skripsi ini penulis persembahkan kepada almamater Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan harapan semoga berguna bagi masyarakat, khususnya masyarakat farmasi yang tercinta.

Surabaya, Desember 1997

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan Studi Perbandingan Penetapan Kadar Deterjen Anionik Secara Spektrofotometri Dengan Pereaksi Biru Metilen Dan Kristal Violet dengan tujuan untuk memperoleh suatu metode alternatif dalam penetapan kadar deterjen anionik. Panjang gelombang maksimum untuk metode biru metilen adalah 652,5 nm, dan untuk metode kristal violet adalah 589,5 nm. Jumlah pereaksi optimal untuk metode biru metilen adalah 20,0 ml, dan untuk metode kristal violet adalah 25,0 ml. Waktu pengamatan optimal untuk metode biru metilen adalah 50 - 100 menit, dan untuk metode kristal violet adalah 70 - 80 menit. Metode biru metilen mempunyai batas deteksi 0,0097 bpj, dan batas kuantitasi 0,0132 bpj. Metode kristal violet mempunyai batas deteksi 0,0324 bpj dan batas kuantitasi 0,0439 bpj. Persen perolehan kembali dari metode biru metilen pada daerah 80 - 120 % kadar "sasaran" didapatkan $(100,47 \pm 1,7759) \%$, dan dari metode kristal violet didapatkan $(97,84 \pm 1,9214) \%$. Pada ketelitian instrumen untuk metode biru metilen didapatkan KV = 0,80 %, dan untuk metode kristal violet didapatkan KV = 0,90 %. Sedangkan pada ketelitian antar penetapan kadar untuk metode biru metilen didapatkan KV = 1,77 %, dan untuk metode kristal violet didapatkan KV = 1,96 %. Selanjutnya, dari hasil percobaan ini disimpulkan bahwa metode biru metilen mempunyai ketepatan yang lebih baik dari metode kristal violet ; sedangkan ketelitian instrumen dan ketelitian antar penetapan kadar dari kedua metode tersebut adalah sama.



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB | |
| I. PENDAHULUAN | |
| I.1. Latar Belakang Permasalahan | 1 |
| I.2. Perumusan Masalah | 5 |
| I.3. Tujuan Penelitian | 6 |
| I.4. Manfaat Penelitian | 6 |
| I.5. Perumusan Hipotesis | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| II.1. Deterjen | 7 |
| II.2. Deterjen Anionik | 7 |
| II.2.1. Natrium Lauril Sulfat | 8 |
| II.2.2. Deterjen Anionik Dalam Kaitannya Dengan Lingkungan Hidup | 9 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | |
|---|----|
| II.3. Analisis Kuantitatif Deterjen Anionik | 12 |
| II.3.1. Biru Metilen | 12 |
| II.3.2. Kristal Violet | 14 |
| II.4. Spektrofotometri | |
| II.4.1. Hukum Lambert-Beer | 15 |
| II.4.2. Spektrum Sinar Tampak | 17 |
| II.4.3. Langkah - Langkah Utama Dalam Analisa Dengan Spek- trofotometri Sinar Tampak | 17 |
| II.5. Validasi Metode | 19 |
| II.5.1. Linearitas | 19 |
| II.5.2. Batas Deteksi Dan Batas Kuantitasi | 20 |
| II.5.3. Ketepatan | 20 |
| II.5.4. Ketelitian | 21 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | |
| III.1. Bahan Dan Alat | |
| III.1.1. Bahan | 22 |
| III.1.2. Alat | 22 |
| III.2. Prosedur Percobaan | |
| III.2.1. Pembuatan Pereaksi | 23 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | |
|---|----|
| III.2.2. Tahapan Penelitian | 24 |
| III.2.2.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum | 25 |
| III.2.2.1.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 25 |
| III.2.2.1.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 26 |
| III.2.2.2. Optimasi Jumlah Pereaksi | 26 |
| III.2.2.2.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 27 |
| III.2.2.2.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 28 |
| III.2.2.3. Optimasi Waktu Pengamatan | 28 |
| III.2.2.3.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 28 |
| III.2.2.3.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 29 |
| III.2.2.4. Penentuan Linearitas | 30 |
| III.2.2.4.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 31 |
| III.2.2.4.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 32 |
| III.2.2.5. Penentuan Batas Deteksi Dan Batas Kuantitasi | 32 |
| III.2.2.5.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 34 |
| III.2.2.5.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 35 |
| III.2.2.6. Penentuan Ketepatan | 36 |
| III.2.2.6.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | |
|---|----|
| III.2.2.6.1.1. Penyiapan Matrik Sampel | 37 |
| III.2.2.6.1.2. Pembuatan Kurva Baku | 38 |
| III.2.2.6.1.3. Penentuan % Perolehan Kembali | 40 |
| III.2.2.6.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 42 |
| III.2.2.7. Penentuan Ketelitian | 42 |
| III.2.2.7.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | |
| III.2.2.7.1.1. Penentuan Ketelitian Instrumen | 43 |
| III.2.2.7.1.2. Penentuan Ketelitian Antar Penetapan Kadar | 44 |
| III.2.2.7.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 44 |
| III.2.3. Perbandingan Ketepatan Dan Ketelitian Pada Penetapan Kadar Natrium Lauril Sulfat Dengan Pereaksi Biru Meti- len Dan Kristal Violet | 45 |
| IV. HASIL PERCOBAAN | |
| IV.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum | 47 |
| IV.1.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 47 |
| IV.1.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 48 |
| IV.2. Optimasi Jumlah Pereaksi | 49 |
| IV.2.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 49 |
| IV.2.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 50 |
| IV.3. Optimasi Waktu Pengamatan | 52 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | |
|--|----|
| IV.3.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 52 |
| IV.3.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 53 |
| IV.4. Penentuan Linearitas | 55 |
| IV.4.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 55 |
| IV.4.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 58 |
| IV.5. Penentuan Batas Deteksi & Batas Kuantitasi | 61 |
| IV.5.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | 62 |
| IV.5.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | 63 |
| IV.6. Penentuan Ketepatan | 65 |
| IV.6.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | |
| IV.6.1.1. Penyiapan Matrik Sampel | 65 |
| IV.6.1.2. Pembuatan Kurva Baku | 66 |
| IV.6.1.3. Penentuan % Perolehan Kembali | 67 |
| IV.6.1.4. Analisis Ketepatan | 69 |
| IV.6.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | |
| IV.6.2.1. Penyiapan Matrik Sampel | 69 |
| IV.6.2.2. Pembuatan Kurva Baku | 70 |
| IV.6.2.3. Penentuan % Perolehan Kembali | 71 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | |
|--|----|
| IV.6.2.4. Analisis Ketepatan | 73 |
| IV.7. Penentuan Ketelitian | 73 |
| IV.7.1. Dengan Pereaksi Biru Metilen | |
| IV.7.1.1. Penentuan Ketelitian Instrumen | 74 |
| IV.7.1.2. Penentuan Ketelitian Antar Penetapan Kadar | 75 |
| IV.7.2. Dengan Pereaksi Kristal Violet | |
| IV.7.2.1. Penentuan Ketelitian Instrumen | 76 |
| IV.7.2.2. Penentuan Ketelitian Antar Penetapan Kadar | 77 |
| IV.8. Perbandingan Ketepatan Dan Ketelitian Pada Penetapan Kadar Natrium Lauril Sulfat Dengan Pereaksi Biru Metilen Dan Kristal Violet | 78 |
| IV.8.1. Perbandingan Ketepatan Dan Ketelitian Antar Penetapan Kadar | 78 |
| IV.8.2. Perbandingan Ketelitian Instrumen | 80 |
| IV.9. Rekapitulasi Hasil Penetapan Kadar Natrium Lauril Sulfat Dengan Pereaksi Biru Metilen Dan Kristal Violet | 82 |
| V. PEMBAHASAN | 83 |
| VI. KESIMPULAN | 88 |
| VII. SARAN - SARAN | 90 |
| DAFTAR PUSTAKA | 91 |
| ABSTRAK | 94 |

DAFTAR TABEL

| TABEL | Halaman |
|---|---------|
| I. JUMLAH PEREAKSI DAN SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN | 49 |
| II. JUMLAH PEREAKSI DAN SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET ... | 51 |
| III. SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN PADA BERBAGAI WAKTU PENGAMATAN | 52 |
| IV. SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET PADA BERBAGAI WAKTU PENGAMATAN | 54 |
| V. HARGA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT PADA BERBAGAI KADAR DENGAN BIRU METILEN | 56 |
| VI. RINGKASAN HASIL PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI DAN PERSAMAAN REGRESI DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN (y) TERHADAP KADAR (x) | 57 |
| VII. HARGA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT PADA BERBAGAI KADAR DENGAN KRISTAL VIOLET | 59 |
| VIII. RINGKASAN HASIL PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI DAN PERSAMAAN REGRESI DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET (y) TERHADAP KADAR (x) ... | 60 |
| IX. DATA SERAPAN BLANGKO DENGAN MENGGUNAKAN PEREAKSI BIRU METILEN | 63 |
| X. DATA SERAPAN BLANGKO DENGAN MENGGUNAKAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 64 |

DAFTAR TABEL

(lanjutan)

| | | |
|--------|---|----|
| XI. | HARGA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT PADA BERBAGAI KADAR DENGAN BIRU METILEN DALAM PEMBUATAN KURVA BAKU | 66 |
| XII. | HASIL % PEROLEHAN KEMBALI NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 68 |
| XIII. | HARGA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT PADA BERBAGAI KADAR DENGAN KRISTAL VIOLET DALAM PEMBUATAN KURVA BAKU | 70 |
| XIV. | HASIL % PEROLEHAN KEMBALI NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 72 |
| XV. | KETELITIAN INSTRUMEN TERHADAP HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 75 |
| XVI. | KETELITIAN INSTRUMEN TERHADAP HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 77 |
| XVII. | PERBANDINGAN KETEPATAN DAN KETELITIAN ANTAR PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET | 79 |
| XVIII. | PERBANDINGAN KETELITIAN INSTRUMEN PADA PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET | 81 |
| XIX. | REKAPITULASI HASIL PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET | 82 |

DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR | Halaman |
|---|---------|
| 1. Titik pengambilan contoh air sungai | 37 |
| 2. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,5192 bpj dengan biru metilen terhadap panjang gelombang | 47 |
| 3. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,5220 bpj dengan kristal violet terhadap panjang gelombang | 48 |
| 4. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,7788 bpj dengan biru metilen terhadap jumlah pereaksi | 50 |
| 5. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,7830 bpj dengan kristal violet terhadap jumlah pereaksi | 51 |
| 6. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,5192 bpj dengan biru metilen terhadap waktu pengamatan | 53 |
| 7. Kurva hubungan serapan hasil reaksi natrium lauril sulfat pada kadar 0,5220 bpj dengan kristal violet terhadap waktu pengamatan | 54 |
| 8. Kurva baku hasil reaksi natrium lauril sulfat dengan biru metilen pada panjang gelombang 652,5 nm | 58 |
| 9. Kurva baku hasil reaksi natrium lauril sulfat dengan kristal violet pada panjang gelombang 589,5 nm | 61 |

DAFTAR LAMPIRAN

| LAMPIRAN | Halaman |
|---|---------|
| I. PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI I | 95 |
| II. PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI II | 96 |
| III. PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN BIRU METILEN (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI III | 97 |
| IV. CONTOH PERHITUNGAN AKSEPTABILITAS HARGA INTERSEP (a) PADA UJI LINEARITAS DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN REPLIKASI I | 98 |
| V. PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI I | 99 |
| VI. PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI II | 100 |

DAFTAR LAMPIRAN

(lanjutan)

| | | |
|-------|--|-----|
| VII. | PERHITUNGAN HARGA KOEFISIEN KORELASI (r) DAN PERSAMAAN REGRESI ($y = b x + a$) DARI KURVA SERAPAN HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN KRISTAL VIOLET (y) TERHADAP KADAR (x) PADA REPLIKASI III | 101 |
| VIII. | PERHITUNGAN PERBANDINGAN PERSAMAAN REGRESI LINEAR YANG DIHASILKAN PADA UJI LINEARITAS DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 102 |
| IX. | PERHITUNGAN BATAS DETEKSI DAN BATAS KUANTITASI PADA PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 103 |
| X. | PERHITUNGAN PERBANDINGAN PERSAMAAN REGRESI LINEAR YANG DIHASILKAN PADA UJI LINEARITAS DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 104 |
| XI. | PERHITUNGAN BATAS DETEKSI DAN BATAS KUANTITASI PADA PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 105 |
| XII. | PERHITUNGAN KETEPATAN PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN MENGGUNAKAN UJI "t" SATU SAMPEL | 106 |
| XIII. | PERHITUNGAN KETEPATAN PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET MENGGUNAKAN UJI "t" SATU SAMPEL | 107 |
| XIV. | PERHITUNGAN KETELITIAN INSTRUMEN TERHADAP HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 108 |

DAFTAR LAMPIRAN

(lanjutan)

| | | |
|--------|---|-----|
| XV. | PERHITUNGAN KETELITIAN ANTAR PENETAPAN KADAR PADA PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN | 109 |
| XVI. | PERHITUNGAN KETELITIAN INSTRUMEN TERHADAP HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 110 |
| XVII. | PERHITUNGAN KETELITIAN ANTAR PENETAPAN KADAR PADA PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI KRISTAL VIOLET | 111 |
| XVIII. | PERHITUNGAN PERBANDINGAN KETEPATAN PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN (A) DAN KRISTAL VIOLET (B) MENGGUNAKAN UJI "t" SEPASANG | 112 |
| XIX. | PERHITUNGAN PERBANDINGAN KETELITIAN ANTAR PENETAPAN KADAR NATRIUM LAURIL SULFAT DALAM MATRIK SAMPEL DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET MENGGUNAKAN UJI "F" | 113 |
| XX. | PERHITUNGAN PERBANDINGAN KETELITIAN INSTRUMEN TERHADAP HASIL REAKSI NATRIUM LAURIL SULFAT DENGAN PEREAKSI BIRU METILEN DAN KRISTAL VIOLET MENGGUNAKAN UJI "F" | 114 |
| XXI. | TABEL t | 115 |
| XXII. | TABEL F | 116 |